

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000243823  
PUBLICATION DATE : 08-09-00

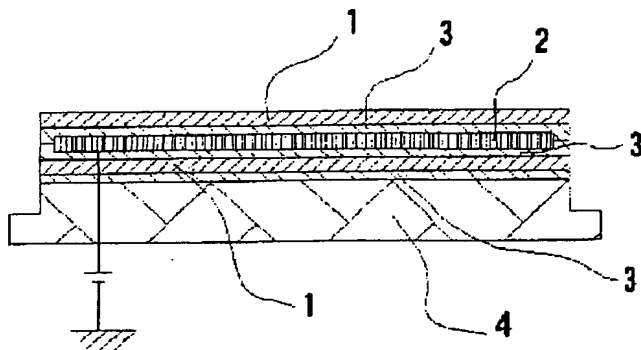
APPLICATION DATE : 19-02-99  
APPLICATION NUMBER : 11084465

APPLICANT : KAWAMURA SANGYO KK;

INVENTOR : KATO SHOJI;

INT.CL. : H01L 21/68 B23Q 3/15 B32B 27/34  
H02N 13/00

TITLE : ELECTROSTATIC CHUCK



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electrostatic chuck which is kept stable in performance for a long term.

SOLUTION: An electrostatic chuck utilized in a semiconductor manufacturing device is generally composed of an attraction layer and a lower electrode. The attraction layer is composed of an insulating layer 1, a conductive layer 2, and an insulating layer 1, where these layers are bonded together by thermocompression interposing a bonding sheet 3 of thermoplastic polyimide between the layers. By this setup, the attraction layer formed as mentioned above and the lower electrode 4 are bonded together by thermocompression interposing the bonding sheet 3 between them for the formation of an electrostatic chuck.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-243823

(P2000-243823A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000.9.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト (参考)

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

R 3 C 0 1 6

B 2 3 Q 3/15

B 2 3 Q 3/15

D 4 F 1 0 0

B 3 2 B 27/34

B 3 2 B 27/34

5 F 0 3 1

H 0 2 N 13/00

H 0 2 N 13/00

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平11-84465

(22) 出願日

平成11年2月19日 (1999.2.19)

(71) 出願人 591012266

株式会社創造科学

川崎市高津区下作延802

(71) 出願人 592166137

河村産業株式会社

三重県四日市市西大鐘町330

(72) 発明者 辰巳 良昭

神奈川県川崎市高津区下作延802 株式会社創造科学内

(72) 発明者 宮下 欣也

神奈川県川崎市高津区下作延802 株式会社創造科学内

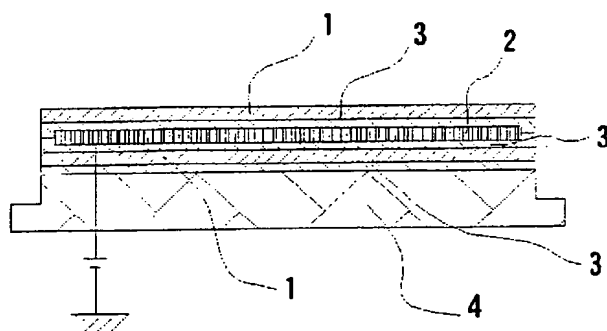
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電チャック

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】長期にわたって安定した性能を有する静電チャックを提供する。

【解決手段】半導体製造装置において使用される静電チャックにおいて、その構成部品は大きく吸着層及び下部電極に分けられる。その一つの部品である吸着層は一般に絶縁層1、導電層2、絶縁層1で構成されるがこの層間にボンディングシート3として熱可塑性ポリイミドシートを使用し加熱圧着して接合する。上記のようにして製造された吸着層と、下部電極4の間に同じくボンディングシート3を使用し、加熱圧着接合し静電チャックを製造する。



# 【特許請求の範囲】

b

【請求項1】 金属基盤上に絶縁層、電極層、および被吸着物を載置する面を有する絶縁層を順次積層してなる静電チャックにおいて、金属基盤-絶縁層間、絶縁層-電極層間、および電極層-絶縁層間の各層間にポリイミド系熱融着シートよりなる接着層を有することを特徴とする静電チャック。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造装置において用いられる静電チャックに係り、詳しくは、ポリイミドフィルムにより吸着層を構成する静電チャックに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造の工程中において、被処理物、例えばシリコンウェハを処理する装置内においてウェハを吸着保持するために、静電チャックが用いられている。この静電チャックは、絶縁物中に吸着電極を内在させて吸着層を構成し、これを金属、あるいは無機材料からなる基盤の上に載置したものである。そして、吸着層上に置かれたウェハと吸着電極の間に高圧直流電圧を印加することにより、その間に静電引力を作用させ、ウェハを吸着保持するものである。

【0003】従来の静電チャックにおいては、吸着層としてセラミックス中に電極層を内在させたもの、金属箔の両面に樹脂フィルムを接着したもの等があり、これらの吸着層を接着剤、あるいはろう付け等により基盤と接合して静電チャックが構成されていた。特にプラズマエッチング装置においては、絶縁層としてポリイミドフィルムを用いた静電チャックが多く使用されている。

【0004】ここで、ポリイミド型静電チャックの構成について簡単に説明する。その構成は、水冷管を内包するアルミニウム合金製の基盤上に、絶縁層として50 $\mu$ mポリイミドフィルム、吸着電極として18 $\mu$ m電解銅箔、さらに吸着面を成す絶縁層として50 $\mu$ mポリイミドフィルムが順次積層されたものであった。そして、それぞれのフィルム間は10～20 $\mu$ mのエポキシ系、あるいはポリイミド系接着剤により固着されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記従来の技術においては、各層の接着に接着剤が使用されていたため、以下のような問題点があった。まず、エポキシ系接着剤を使用した静電チャックの場合は、エポキシ樹脂自身の耐プラズマ性や耐熱性が低いため、プラズマエッチング装置においては、プラズマ粒子による侵食を受けやすかった。この侵食は、やがて吸着層間、特に吸着層-基盤間の剥離を生じさせ、最終的には吸着層の周辺部が基盤から浮き上がってしまっていた。これにより、静電チャックの吸着面は平坦性を失ってしまい、吸着面と

ウェハが均一に接触しなくなるため、冷却効率の低下による温度分布のムラを生じさせ、特に、ウェハ外周付近の冷却不良は、過熱によりレジスト焼け等の深刻な障害を生じさせていた。さらに、エポキシ樹脂がプラズマ粒子によって侵食されたときに生じる反応生成物は、ウェハの汚染源となっていた。上記のように、従来の技術による静電チャックにおいては、使用時間が600時間を越える頃から上記の現象が発生し始めるためこれが静電チャックの寿命となっていた。

【0006】また、ポリイミド系接着剤を使用する場合、絶縁層であるポリイミドフィルムの上に液状のポリイミドワニスを塗布し、これをプリベークして接着剤層を予め設けておくのであるが、この段階でワニスの揮発成分の蒸発によりボアが接着剤層内に生じる。これにより、完全硬化時に接着剤層の密度の低下を生じてしまうため、本来のポリイミドの接着強度を得ることが難しかった。そしてこの事は、前記エポキシ系接着剤の場合と同様、剥離による不具合が生じる原因となっていた。また、この施工の難しさのためからか、ポリイミド型静電チャックにおいては、ポリイミド系接着剤が使用されている例は、ほとんど見られなかった。

【0007】したがって、本発明の目的は、静電チャックを構成する各層を安易かつ強固に接着することにより、各構成層間の剥離をふせぎ、長期間にわたって安定した性能を保持する静電チャックを提供することにある。

【0008】

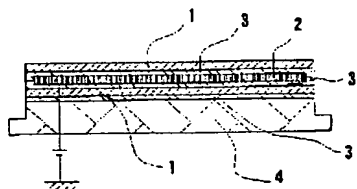
【課題を解決するための手段】本発明は、以上のような問題点を解決するために考案されたもので、次のような技術的手段により構成される。本発明は、静電チャックにおける吸着層を次のように構成している。すなわち、絶縁層としてポリイミドフィルム、電極層として電解銅箔、絶縁層としてポリイミドフィルムの3層より構成し、各層間には熱可塑性ポリイミドシートを接着層として挿入、積層し、これを加熱圧着することにより一体化して吸着層を構成する。そして、このように構成された吸着層と金属基盤の間に、同じく熱可塑性ポリイミドシートを挟んで加熱圧着し、これらを一体化して静電チャックを構成する。

【発明の実施の形態】本発明は図1で示すように、絶縁層用ポリイミドフィルム1、電極層用电解銅箔2、及びアルミニウム製金属基盤4の間にボンディングシート3を挿入して構成する。ポリイミドフィルムとしては厚み、15～50 $\mu$ mのもの、好ましくは25 $\mu$ mのもので、これはデュボン社製ポリイミドフィルム（商品名：カプトン）が使用できる。電極層として銅箔、又はアルミ箔が使用出来るが、好ましくは電解銅箔の、厚み、18 $\mu$ mのものである。又、ボンディングシートとしての熱可塑性ポリイミドシートは、新日鉄化学社製熱可塑性ポリイミドシート（商品名：エスパネックス）が使用で

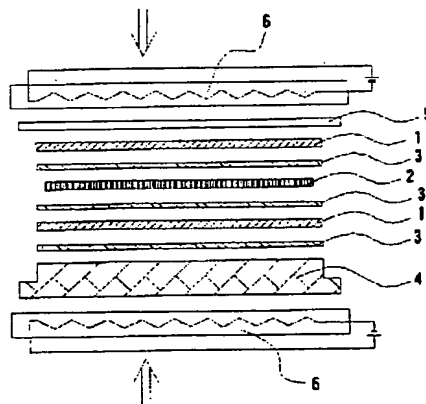
きる。これらを図2で示すように重ね合わせて加熱プレス機にセットし、加熱圧着し静電チャックを制作する。

【実施例1】以下に本発明に係る実施例について説明する。吸着層の構成材料のうち、絶縁層にデュボン社製ポリイミドフィルム（商品名：カプトン）25 $\mu$ m厚みのものを使用した。電極層として電解銅箔、18 $\mu$ m厚みのものを使用した。金属基盤として、アルミニウム製水冷ジャケット付のものを作成し使用した。又、接着層用のボンディングシートとして新日鉄化学社製の熱可塑性ポリイミドシート（商品名：エスパネックス）を使用した。以上の構成材料を図2のように重ね合わせ、加熱プレス機にセットし、プレス圧10kgf/cm<sup>2</sup>、加熱温度180℃、保持時間15分間の条件で加熱プレスし静電チャックを作成した。以上のようにして作成した静電チャックを図3に示す評価用測定チャンバーを使用して性能の測定をおこなった。吸着力については、チャンバー内圧を10<sup>-4</sup>Torrに保持しウェハー裏面よりのヘリウムガスによる100Torrの圧力に対して、ウェハーの浮き上がりも無く充分な保持力を保てた。又、測温ウェハーによりウェハー面内での温度分布を測定し、面内の温度分布として $\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ を得た。吸着力の良否は電気特性及び吸着層の平坦度に、又、温度分布の均一さは吸着層の平坦度に左右されるのであるが、本発明による静電チャックの吸着層は2.0 $\mu$ m以下の平坦度に仕上がっており、且つ電気特性に関しても充分な性能を持つことが確認された。プラズマエッチング装置の実機使用におけるテストにおいて、1000時間の使用を経ても周辺部よりの剥離もなく何の問題も発生しなかった。

【図1】



【図2】



【発明の効果】本発明によって、次のように優れた性能の静電チャックを提供できた。すなわち、静電チャックを構成する絶縁層、および電極層間に、ボンディングシートとして熱可塑性ポリイミドシートを用いて熱圧着することにより、複雑な工程を経ること無く簡単に静電チャックを製造できるようになった。また、静電チャックの全ての接合面に強固な接着力と高い耐プラズマ性を有する熱可塑性ポリイミドシートを用いたことにより、経時劣化が極めて少ない、すなわち、1000時間という長期間の使用においても層間での剥離が発生しない静電チャックを提供することができた。これにより、処理中のウェハーの温度分布ムラを生じることが無く、また、パーティクルの発生が防止できたため、ウェハー処理の歩留まりが大きく向上した。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る静電チャックの構成図である

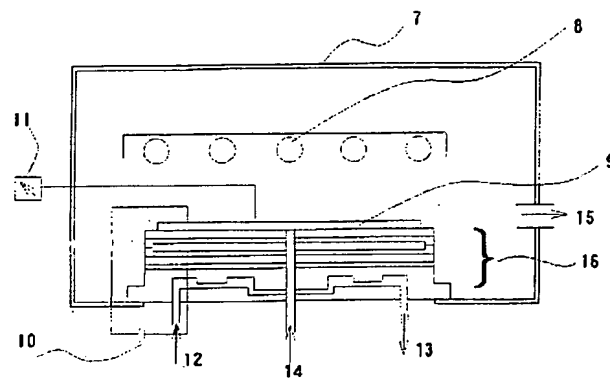
【図2】本発明に係る静電チャックの製造方法を説明する為の構成図である。

【図3】本発明に係る静電チャックの性能測定の方法を説明する為の構成図である。

【符号の説明】

①絶縁層用ポリイミドフィルム、②電極層用电解銅箔、③ボンディングシート、④アルミニウム製金属基盤、⑤シリコンゴムシート、⑥加熱プレス機、⑦評価用測定チャンバー、⑧ハロゲンランプヒーター、⑨測温ウェハー、▲10▼DC高圧電源、▲11▼温度測定器、▲12▼冷却水入口、▲13▼冷却水出口、▲14▼ヘリウムガス供給口、▲15▼排気口、▲16▼静電チャック

【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 神保 武司  
三重県四日市市西大鐘町330 河村産業株  
式会社内  
(72)発明者 加藤 将司  
三重県四日市市西大鐘町330 河村産業株  
式会社内

F ターム(参考) 3C016 GA10  
4F100 AB01A AB17 AK49E AR00B  
AR00C AR00D BA05 BA10A  
BA10D EJ202 EJ422 GB41  
GB43 JG01C JG04B JG04D  
JK06 JL12E  
5F031 CA02 HA03 HA16 MA32 NA04  
PA26